

① 日本国特許庁 (JP)
② 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開
昭55—90431

⑤ Int. Cl.³
C 03 B 37/00
G 02 B 5/172

識別記号

庁内整理番号
7730—4G
7529—2H

④ 公開 昭和55年(1980)7月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑤ 単一モードガラスファイバの製造法
⑥ 特 願 昭53—162842
⑦ 出 願 昭53(1978)12月28日
⑧ 発 明 者 六車清
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑨ 発 明 者 岡村浩司
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
⑩ 出 願 人 富士通株式会社
川崎市中原区上小田中1015番地
⑪ 代 理 人 弁理士 井桁貞一

明 細 書

1. 発明の名称

単一モードガラスファイバの製造法

2. 特許請求の範囲

コア形成部とクラッド層形成部を有するプリフォームロッドを加熱延伸して、光ファイバとする単一モード光ファイバの製造において、上記プリフォームロッドをガラス管に挿入して加熱延伸する工程を複数回繰り返して、所望のコアと外径比のプリフォームロッドを形成した後、該プリフォームロッドを延伸して単一モードガラスファイバとすることを特徴とする単一モードガラスファイバの製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光伝送用ガラスファイバ、特に長尺の単一モードガラスファイバを光伝送損失の少ない状態で容易に製造する方法に関するものである。伝送される光のモードが単一である単一モードガラスファイバの条件は、コア部とクラッド層の屈折率の差およびコアの半径によつて左右され、

次式のようになる。

$$2\pi a / \lambda \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \leq 2.4$$

ここで a はコアの半径、 λ は光の波長、 n_1 はコアとクラッド層の屈折率の平均値、 n_2 はコアとクラッド層の屈折率の差である。

すなわち式よりわかるように単一モードガラスファイバとなるためには、コア径が小さくかつコアとクラッド層の屈折率の差が少ないことが必要である。

一般にこのような単一モードガラスファイバを製造するに当たっては、そのファイバと相似の形状を持つた石英ガラスより成るプリフォームロッドを加熱熔融したのち引き出して製造している。

また、このようなプリフォームロッドは一般にガラスファイバのクラッド層形成部となる石英管の内側に、コア形成部となる融石英管より屈折率の高いガラス層をケミカル・ベーパー・デポジション法施してCVD法によつて付着させたのち、上記石英管を加熱して中実化するいわゆる内付けCVD法がとられている。

このようなプリフォームロッドを加熱溶融したのち繰引きして長尺の単一モードガラスファイバを得るには、長尺のファイバが紡糸できる程度にプリフォームロッドのコア形成部の外径を大きくする必要がある。

ここで単一モードガラスファイバはコアの外径に比しファイバの外径、すなわちクラッド層の外径が非常に大きく、したがってプリフォームロッドのコアの外径を大きくすれば、クラッド層の外径も非常に大きくする必要がある。

このようなクラッド層の厚いプリフォームロッドを内付けCVD法で作るには、クラッド層形成部となる石英管を厚肉なものとして、その石英管の内壁に該石英管より屈折率の高いガラス層を形成したのち溶融して中実化する必要がある。しかしこのような厚肉の石英管を均一に加熱して中実化するためには熱容量の大きい加熱炉を必要とする等、種々の問題点があつた。

本発明は上記の問題点を除去するもので、コア形成部と比較的薄肉厚のクラッド層形成部を有す

にかぶせた石英管を加熱炉3中を速くして下降させ加熱炉3中で溶融させる。このとき加熱炉3の下部では、加熱炉3の上部の降下速度 V_1 の約5倍速い $10\text{m}/\text{分}$ 位の速度 V_2 で下降させる。

このようにするとプリフォームロッド及びプリフォームロッドにかぶせた石英管が、加熱溶融されたのち延伸されるので形成されたプリフォームロッドのコア径ならびに外径がはじめのプリフォームロッドより小さくなるがそれら径の比率はプリフォームロッドより繰引きされる単一モードファイバのコア径及び外径の比に近づいていく。このようにしてできた第2回目のプリフォームロッドにさらに石英管をかぶせて前記したのと同様の操作を繰り返す。このような操作を4回繰り返して最終的にコア径約 $1\mu\text{m}$ 、外径約 $18\mu\text{m}$ 、長さ約 3m 前後のプリフォームロッドを得る。

次にこのようなプリフォームロッドを加熱溶融して繰引きすれば、コア径 $8\mu\text{m}$ 、外径 $125\mu\text{m}$ の単一モードガラスファイバで、約 100Km の長尺のものが得られる。

特開昭55-90431 (2)

るプリフォームロッドを加熱延伸して光ファイバとする単一モード光ファイバの製造において、上記プリフォームロッドを肉厚の薄いガラス管に挿入して加熱延伸する工程を複数回繰り返して、所望のコアと外径比のプリフォームロッドを形成したのち、該プリフォームロッドを延伸して単一モードガラスファイバとする新製を単一モードガラスファイバの製造法を提供せんとするものである。

以下図面を用いて本発明の一実施例につき詳細に説明する。

図に示すようにコア形成予定部の外径 r が約 4mm で、クラッド層形成予定部の外径 R が約 14mm の第1のプリフォームロッド1の外周に上記クラッド層形成予定部の外径 R よりも多少大きい約 16mm の肉厚約 2mm の石英ガラス管2をかぶせる。

このようにしてから上記のプリフォームロッド1ならびにプリフォームロッドにかぶせた石英管2の上端部及び下端部を図示しない治具で保持したのち、加熱炉3の温度を約 1200°C にして上記プリフォームロッドならびにプリフォームロッド

以上述べたように本発明の方法によつて、単一モードガラスファイバを製造すればコア径が大きく、かつクラッド層も大きくでき、コアとクラッドの外径比を所望の寸法にしたプリフォームロッドが容易に形成されるので、長尺の単一モードガラスファイバが容易に得られる利点を生ずる。

4. 図面の簡単な説明

図は本発明による単一モードガラスファイバの製造法を説明する図である。

1: プリフォームロッド、2: 石英管、3: 加熱炉、 R : プリフォームロッド外径、 r : プリフォームロッドのコア径、 V_1 及び V_2 : 引抜き速度

代理人 弁理士 井 新 貞 一

図 面

